Iranian Journal of Animal Science Research
Homepage: http://ijasr.um.ac.ir

CC BY

Research paper
Vol. 14, No. 1, Spring 2022, p. 83-95

The effect of kefir and peppermint extract (*Mentha pipperita*) extract in drinking water on performance, lipid profiles, thyroid hormones and testosterone hormone of Japanese quail

Khalil Mirzadeh[1]*, Amin kazemizadeh[2], Zarbakht Ansari Pirsaraei[3]

Received: 18-12-2020 Revised: 30-04-2021 Accepted: 30-05-2021 Available Online: 07-06-2022	**How to cite this article:** Mirzadeh, Kh., A. kazemizadeh, and Z. Ansari Pirsaraei. 2022. The effect of kefir and peppermint extract (*Mentha pipperita*) extract in drinking water on performance, lipid profiles, thyroid hormones and testosterone hormone of Japanese quail. Iranian Journal of Animal Science Research 14(1):83-95. DOI:10.22067/ijasr.2021.67841.1001

Introduction: Application of antibiotics causes two major health problems, including antibiotic residues in body tissues and animal products and the resistance of pathogens to antibiotics. On the other hand, antibiotics improve growth, feed efficiency and control infectious diseases. Following the ban on the use of antibiotics as growth stimulants in the poultry industry, the EU has been paying more attention to non-antibiotic growth-promoting compounds since 2006, including organic acids, probiotics and herbs. Previous studies have shown that in many oils of dark plants Mentha pipperita, thymol, carvacrol, menthol and in some cases paracetamol are the most important components of growth improvement, their antimicrobial and antioxidant properties. kefir is also a natural probiotic. The fermenting agent of kefir milk is kefir seeds, which contain casein and the species Lactobacillus, Saccharomyces, Streptococcus and others. Diets containing Mentha pipperita, by improving the microflora of the gastrointestinal tract and reducing the population of harmful microbes, can create better conditions for the use of final feed products and thus improve the growth and better performance of chickens. In studies, the positive effects of kefir on the performance and biochemical parameters of broiler blood have been reported.

Materials and Methods: This study was conducted in the animal husbandry research station of Khuzestan University of Agriculture and Natural Resources. In this study, four hundred one-day-old Japanese quails were used in a completely randomized design with four treatments, four replications and 25 observations per replication for 35 days. The experiment was performed. Treatments are: Treatment 1) Basic diet + drinking water (control group), Treatment 2) Basic diet + drinking water + 0.5% Mentha pipperita extract, Treatment 3) Basic diet + drinking water + kefir milk 2%, Treatment 4) Basic diet + drinking water + Mentha pipperita extract 0.5% + kefir milk are 2%. The weight of quails was measured at the end of each week and the feed consumed was determined. The average of daily weight gain, feed intake and feed conversion ratio were calculated. At the end of the fifth week, from each replicate, two quails with a weight close to the average were selected and slaughtered. Breast and thigh meat samples were used to measure pH, water holding capacity and meat moisture content. Also, at the end of the fifth week, two samples were randomly selected from each replicate and blood was taken from their wing vein to measure blood parameters, thyroid hormones and testosterone.

Results and Discussion: The addition of mint and kefir extract significantly increased the weight of Japanese quails. The highest weight gain in the third and fourth weeks was observed in treatments 2, 3 and 4, respectively. In a study that investigated the effect of kefir on broiler performance, it was shown that the use of kefir as a natural

1- Associate Professor, Department of Animal Science. Khuzestan university of Agriculure and Natural Resources, Mollasani, Iran.
2- Ph.D. Candidate, Department of Animal Science. Khuzestan university of Agriculure and Natural Resources, Mollasani, Iran.
3- Associate Professor, Animal Science Department, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.
*Corresponding Author Email: mirzadeh@asnrukh.ac.ir

probiotic causes significant weight gain, which is consistent with the present results. Mentha pipperita essential oil and kefir have been reported to improve feed conversion ratio and stimulate digestion in broilers. Kefir added to broiler drinking water has been reported to increase body weight, increase daily weight, reduce daily feed intake and feed conversion ratio, and improve performance. Mentha pipperita lowers blood cholesterol levels by liver or intestinal cells. Peppermint also accelerates LDL catabolism by increasing liver LDL receptors. In addition, Mentha pipperita inhibits the activity of the enzyme fatty acid synthase (FAS) and increases the beta oxidation of fatty acids, thereby effectively reducing fat storage. The concentration of thyroid hormones was not affected by the treatments. In some studies, thyroid hormone concentrations increase with nutrition of mint and kefir. Testosterone concentrations were significantly affected by experimental treatments. Changes in the hypothalamic-pituitary-gonadal axis are the most important factors affecting the reproductive system. So far, the effect of many different plant extracts on the hypothalamic-pituitary-gonadal hormonal axis has been investigated. Plant extracts such as marjoram and ginger have been reported to increase testosterone, LH and sometimes FSH, and play an effective role in activating the hypothalamic-pituitary-gonadal axis. Peppermint, with its special chemical composition, can stimulate the signaling pathways of sex steroid production in the hypothalamic-pituitary-gonadal axis. The effect of experimental treatments on pH and moisture of breast and thigh meat and their water holding capacity was not significant.

Conclusion: According to this study and economic considerations, it seems that the combined use of 2% kefir and 0.5% Mentha pipperita in drinking water can improve the performance and also modulate lipid profiles in Japanese quails, as well as increase reproductive performance in males.

Keywords: Antioxidant, Japanese Quail, Probiotic, Plasma

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
Homepage: http://ijasr.um.ac.ir

مقاله پژوهشی

تأثیر کفیر و عصاره نعناع فلفلی در آب آشامیدنی بر عملکرد رشد، کیفیت گوشت، پروفیل لیپیدی، هورمون‌های تیروئیدی و هورمون تستوسترون در بلدرچین ژاپنی گوشتی

خلیل میرزاده[1*]، امین کاظمی زاده[2]، زربخت انصاری پیرسرایی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۲۸
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۰۲/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۰۹

میرزاده، خ.، ا. کاظمی زاده، و ز. انصاری پیر سرایی. ۱۴۰۱. تأثیر کفیر و عصاره نعناع فلفلی در آب آشامیدنی بر عملکرد رشد، کیفیت گوشت، پروفیل لیپیدی، هورمون‌های تیروئیدی و هورمون تستوسترون در بلدرچین ژاپنی گوشتی. پژوهشهای علوم دامی ایران ۱۴(۱): ۹۵-۸۳.

چکیده

در این پژوهش، تاثیر کفیر و نعناع در آب آشامیدنی بر عملکرد رشد، پروفیل لیپیدی، هورمون‌های تیروئیدی و هورمون تستوسترون در بلدرچین ژاپنی بود. آزمایش با تعداد ۴۰۰ قطعه بلدرچین یک روزه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۶ واحد آزمایش شامل ۴ تیمار، ۴ تکرار و تعداد ۲۵ قطعه جوجه بلدرچین (نر وماده) در هر تکرار انجام شد. تیمارها شامل: تیمار ۱: آب (گروه شاهد)، تیمار ۲: آب +نعناع ۰/۵ درصد، تیمار ۳: آب +کفیر ۲ درصد، تیمار ۴: آب + نعناع ۰/۵ درصد+کفیر ۲ درصد. روز ۳۵ آزمایش، به‌طور تصادفی از دو قطعه بلدرچین از هر پن بستری خون گرفته شد، و پس از جدا کردن پلاسما، فراسنجه‌های خونی اندازه‌گیری شد. تفاوتی معنی‌داری بین تیمارها آزمایشی در مصرف خوراک وجود نداشت. بالاترین افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار ۴ در هفته سوم و چهارم نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد ($P<0/05$). غلظت کلسترول کل در تیمار ۴، نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت ($P<0/05$)، ولی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای ۲ و ۳ مشاهد نشد. غلظت تری‌گلسیرید در تیمار ۴ نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت ($P<0/05$)، با این وجود تفاوت معنی‌داری بین تیمار ۴، ۳ و ۲ مشاهد نشد. غلظت LDL در تیمار ۳ و ۴ به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد کاهش و HDL افزایش یافت. غلظت گلوکز تحت تاثیر هیچ کدوم از تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P>0/05$). غلظت تستوسترون در تیمار ۴ به طور معنی‌داری نسبت تیمار شاهد بالاتر بود ($P<0/05$). غلظت هورمون‌های تیروئیدی و کیفیت گوشت تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P>0/05$). در کل، افزودن توأم نعناع و کفیر به آب آشامیدنی بلدرچین می‌تواند سبب بهبود عملکرد (وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی) شود.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌اکسیدان، بلدرچین ژاپنی، پروبیوتیک، پلاسما.

مقدمه

بر اساس پیش‌بینی‌ها تا سال ۲۰۲۰ میلادی، رشد شهرنشینی، افزایش سطح درآمد و رشد جمعیت، موجب افزایش میزان تقاضا و تغییر قبل ملاحظه‌ی الگوی مصرف غذاهای با منشاء حیوانی در کشورهای در حال توسعه خواهد شد (Van der Zijpp, 1999). تنها راه حل این مشکلات افزایش تولیدات با منشاء حیوانی با کاهش تلفات و خسارت اقتصادی ناشی از بیماری و هزینه‌های درمانی و بهبود شرایط بهداشتی

۱. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.
۲. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.
۳. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.
(*- نویسنده مسئول: (Email: mirzadeh@asnrukh.ac.ir

DOI:10.22067/ijasr.2021.67841.1001

گله‌های پرورش دام، به منظور تأمین امنیت غذایی جامعه هست (Van der Zijpp, 1999). با توجه به گسترش روزافزون پژوهش‌ها و مطالعات علمی در صنعت طیور، شاهد پیشرفت‌های علمی قابل‌توجهی در خصوص افزایش توان بالقوه تولیدی طیور هستیم که به منظور بالفعل نمودن آن تأمین شرایط مناسب و اعمال مدیریت صحیح غیرقابل‌انکار است (Moravej, 2008).

از آنجایی که استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد باعث ایجاد دو مشکل اساسی در سلامتی می‌شود که شامل باقی‌ماندهای آنتی‌بیوتیکی در بافت‌های بدن و فرآورده‌های دامی و مقاومت باکتری‌های بیماری‌زا به آنتی بیوتیک است، تحقیقات زیادی برای پیدا کردن جایگزین‌های مناسب برای این نوع آنتی‌بیوتیک‌ها انجام شده است که بتوانند نتایج مشابهی در بهبود رشد و راندمان خوراک داشته باشند (Hafeez *et al*., 2015). پس از ممنوع شدن استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان محرک رشد در صنعت پروش طیور، اتحادیه اروپا در سال ۲۰۰۶ به مواد غیر آنتی‌بیوتیکی با توان محرک رشد شامل اسیدهای آلی، پروبیوتیک‌ها و گیاهان دارویی توجه بیشتری کرده است (Hafeez *et al*., 2015; Abbaspour and Sharifi, 2016). گیاهان دارویی و ترکیب آنها دارای فعالیت‌های زیستی متنوعی از قبیل خاصیت ضدمیکروبی، ضدانگلی، ضدویروسی و خواص آنتی‌اکسیدانی در طیور هستند و با ممانعت از رشد باکتری‌ها و قارچها در لوله گوارش سبب ایجاد پایداری در جمعیت میکروبی می‌شوند (Dagnew and Gunther, 1990). بررسی‌های پیشین حاکی از آن است که در بسیاری از اسانس‌های گیاهان تیره نعناع، تیمول، کارواکرول، منتول و در مواردی پاراسیمن مهم‌ترین اجزاء مؤثر در بروز خواص محرک رشد، ضد میکروب و آنتی‌اکسیدانی آن‌ها می‌باشند (Beuchat and Golden, 1989).

اسانس نعناع دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی، محرک ترشح شیره‌های گوارشی و میکروب‌کشی قوی است. منتول موجود در این اسانس با کاهش میکروب‌های مضر کانال گوارش و نیز از طریق افزایش ترشحات لوزالمعده و دیگر اندام‌های گوارشی، باعث افزایش هضم و جذب مواد مغذی شده و در نتیجه درصد تولید و عملکرد طیور را بهبود می‌بخشد (Andogan *et al*., 2002). لاوکووا و همکاران (Lovkova *et al*., 2001) نیز بیان کردند که جیره‌های حاوی نعناع فلفلی (*Mentha pipperita*) از طریق بهبود تعادل میکروفلورای دستگاه گوارش و کاهش جمعیت میکروبی مضر، قادر به ایجاد شرایط مناسب‌تری برای بهره‌وری از مواد غایی خوراک و در نتیجه رشد و عملکرد بهتری در جوجه گوشتی می‌شود. اکبری و ترکی (Akbari and Torki, 2014) گزارش کردند که عصاره نعناع، غلظت HDL–کسترول را افزایش داده و غلظت کلسترول کل، تری گلیسرید، LDL–کلسترول و گلوگز را در خون جوجه های گوشتی کاهش داد.

پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که به‌عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها مطرح می‌باشند، این ترکیبات از طریق مکانیسم حذف رقابتی باعث بهبود تعادل جمعیت میکروبی دستگاه گوارش پرنده می‌شوند، کفیر (Kefir) یک پروبیوتیک طبیعی است (Sharifi *et al*., 2017). عامل تخمیرکننده شیر کفیر دانه‌های کفیر است (Taghavi *et al*., 2018)، حضور دانه‌های کفیر که حاوی مخلوطی از ریزسازواره‌ها (باکتری‌های اسید لاکتیک و مخمرها) در زمینه اگزوپلی‌ساکاریدی به نام کفیران و پروتئین کازئین شیر است آن را از سایر فراورده‌های تخمیری متمایز می‌کند (Toghyani *et al*., 2015; Vimercati *et al*., 2020). علاوه بر این گزارش شده است در طول تخمیر محتوای ویتامین‌ها (B1، B6، B5،B12، K)، اسیدهای آمینه (تریپتوفان، والین، وسین، ایزولوسین، هیستیدین، متیونین، سرین، لیزین)، املاح (کلسیم، پتاسیم، منیزیم، فسفات)، کربوهیدرات‌ها (گلوکز، لاکتوز، گالاکتوز)، و پپتیدها افزایش می‌یابد (Toghyani *et al*., 2015; Vimercati *et al*., 2020). مزه ملایم کفیر و خصوصیات فلورمیکروبی آن باعث افزایش ترشح بزاق و ترشح آنزیم در معده و پانکراس و نیز بهبود حرکات دودی روده‌ها می‌گردد (Purutoglu *et al*., 2019). کفیر افزایش حرکات غذا در روده را بهتر نموده از طرفی حضور اسیدلاکتیک و اسید استیک و آنتی‌بیوتیک موجود در کفیر موجب مهار فرآیند فساد در روده کوچک می‌گردد (Puerari *et al*., 2012; Purutoglu *et al*., 2019). چو و همکاران (Cho *et al*., 2013) نشان دادند که تجویز خوراکی کفیر باعث بهبود عملکرد و کیفیت گوشت در جوجه‌های گوشتی می‌شود. در پژوهشی دیگر اثرات مثبت کفیر بر عملکرد و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی گزارش شده است (Cenesiz *et al*., 2008). محققان نشان دادند که استفاده از کفیر باعث افزایش HDL و کاهش تری گلیسرید و کلسترول خون جوجه‌های گوشتی می‌شود (Toghyani *et al*., 2015). با توجه به اینکه آزمایش‌های محدودی در مورد استفاده از عصاره نعناع در آب آشامیدنی در بلدرچین ژاپنی وجود دارد و گزارشی مبنی بر استفاده از کفیر مشاهده نشد، این آزمایش با هدف بررسی اثر عصاره نعناع فلفلی و کفیر بر عملکرد و پروفیل‌های لیپیدی در بلدرچین ژاپنی انجام شد.

مواد و روش‌ها

آماده‌سازی نعناع فلفلی: در این مطالعه ۲ کیلوگرم از گیاه نعناع فلفلی پس از جمع آوری، در محیط خشک و تاریک در جریان هوا خشک شد و سپس آسیاب و به‌صورت پودر در آمد. پودر در بالن یک لیتری و با نسبت ۱ به ۵ با الکل اتیلیک ۸۰ درصد مخلوط شد و به مدت ۴۸ ساعت بر روی دستگاه شیکر به آرامی انکوبه گردید. سپس مخلوط به دست آمده توسط صافی و قیف بوخنر صاف شد عصاره اولیه به دست آمده وارد دستگاه روتاری گردید و در دمای ۸۰ درجه

سانتی‌گراد و به مدت ۴ ساعت الکل پرانی صورت گرفت. عصاره تلغیظ شده به دست آمده تا زمان استفاده در یخچال نگهداری شد (Azizi et al., 2017).

فعال‌سازی دانه‌های کفیر: شیر گاو از ایستگاه تحقیقاتی دامپروری و دانه‌های کفیر از آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان تهیه شد؛ شیر گاو به مدت ۳۰ دقیقه در حمام آب با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده شد. قبل از خنک شدن تا دمای تلقیح، با افزودن دانه‌های کفیر به مدت ۲ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد فرآیند تخمیر انجام شد. در انتهای تخمیر دانه‌های کفیر با استفاده پالایه پلاستیکی جداسازی شدند و شیرهای تخمیر شده برا تهیه تیمارها استفاده شد (Toghyani et al., 2015).

پرنده‌ها، شرایط محیطی و نمونه‌گیری: این پژوهش در ایستگاه تحقیقاتی دامپروری دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شد، از تعداد ۴۰۰ قطعه بلدرچین ژاپنی یک‌روزه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۶ واحد آزمایش شامل ۴ تیمار، ۴ تکرار و تعداد ۲۵ قطعه جوجه بلدرچین در هر تکرار، در پن‌های به ابعاد ۰/۹×۰/۹ متری به مدت ۳۵ روز آزمایش استفاده شد. اجزاء و ترکیبات شیمیایی جیره غذایی مورد استفاده در طول دوره پرورش مطابق جدول استاندارد احتیاجات غذایی بلدرچین (NRC, 1994) تهیه شد (جدول ۱).

تیمارها عبارتند از: تیمار ۱) جیره پایه+ آب آشامیدنی (گروه شاهد)، تیمار ۲) جیره پایه+ آب آشامیدنی + عصاره نعناع ۰/۵ درصد، تیمار ۳) جیره+ آب آشامیدنی + شیر کفیر ۲ درصد، تیمار ۴) جیره پایه+ آب آشامیدنی + عصاره نعناع ۰/۵ درصد + شیر کفیر ۲ درصد می‌باشند (دوز نعناع فلفلی و شیر کفیر بر اساس پژوهش‌های پیشین که نشان دادند میزان ۰/۵ درصد نعناع فلفلی و ۲ درصد شیر کفیر به ازای هر کیلوگرم خوراک مصرفی به‌طور مؤثری می‌تواند سامانه ایمنی، سوخت‌وساز چربی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی را جوجه‌های گوشتی و مرغ تخم‌گذار را بهبود دهد، انتخاب شد (Cenesiz et al., 2008; Dosti et al., 2014; Toghyani et al., 2015; Azizi et al., 2017).

در طول دوره آزمایش شرایط محیطی برای همه تیمارهای آزمایشی یکسان بود. برای تامین گرمای مورد نیاز سالن پرورش از بخاری استفاده شد و دمای آن با استفاده از پنج عدد دماسنج تنظیم و کنترل شد. دمای سالن از ۳۸ درجه سانتی‌گراد در هفته اول به ۲۵ درجه در هفته ششم کاهش یافت. برای تأمین رطوبت سالن نیز از قرار دادن سینی‌های آب در سالن استفاده شد (میزان رطوبت ۵۰-۶۰ درصد در نظر گرفته شد). جیره آزمایشی آزادانه در اختیار پرندگان قرار گرفت، روشنایی طی دوره آزمایش به‌صورت ۲۴ ساعته بود.

وزن بلدرچین‌ها در پایان هر هفته اندازه‌گیری و خوراک مصرفی در هر هفته تعیین شد. با استفاده از این داده‌ها میانگین افزایش وزن روزانه، میانگین خوراک مصرفی روزانه و ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد.

در پایان هفته پنجم، از هر واحد آزمایشی دو پرنده که از نظر وزنی نزدیک به میانگین گروه خود بودند، انتخاب و کشتار شدند. نمونه‌های گوشت ران و سینه هر دو پرنده برای فراسنجه‌های pH، ظرفیت نگه‌داری آب و درصد رطوبت گوشت سنجیده شد. برای تعیین ظرفیت نگهداری آب، ابتدا یک گرم نمونهٔ گوشت درون کاغذ صافی قرار گرفت و به مدت چهار دقیقه در دور ۱۵۰۰ سانتریفیوژ شد. سپس نمونهٔ گوشت در آون (دمای ۷۰ درجهٔ سانتی‌گراد به مدت دوازده ساعت) خشک شد. ظرفیت نگه‌داری آب با استفاده از نمونه‌های گوشت تازه اندازه‌گیری شد. به این منظور، ابتدا یک گرم از هر نمونه گوشت تازه به مدت ۱۵ دقیقه با دور ۳۰۰ سانتریفیوژ و توزین شد و پس از قرار داد در آون با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲۴ ساعت، مجدداً توزین شدند. ظرفیت نگه‌داری آب به‌کمک رابطه (۱) محاسبه شد:

$$\text{ظرفیت نگه‌داری آب} = \frac{\text{وزن نمونه پس از خشک کردن (گرم)}-\text{وزن نمونه بعد از سانتریفیوژ (گرم)}}{\text{وزن اولیه (گرم)}} \times ۱۰۰$$

درصد نگهداری آب گوشت از راه تفاضل اوزان نمونه در پس از سانتریفیوژ کردن و پس از آون محاسبه شد (Castellini et al., 2002). رطوبت گوشت با قرار دادن نمونه در آون در دمای ۱۰۳ درجهٔ سانتی‌گراد به مدت شانزده ساعت تعیین شد.

به منظور اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی و هورمون‌های تیروئیدی و تستوسترون، در پایان هفته پنجم، دو قطعه بلدرچین به‌صورت تصادفی از هر پن انتخاب و از طریق ورید بال خون‌گیری انجام شد. نمونه‌های خون در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد خون (EDTA) ریخته شد و سریعاً برای جداسازی پلاسما به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور بر دقیقه سانتریفیوژ شد. پلاسمای جدا شده در دمایی ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. غلظت گلوکز، غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL و HDL با روش اسپکتروفوتومتری و با استفاده از کیت‌های تجاری شرکت پارس آزمون (به ترتیب با شماره کاتالوگ ۰۱۳-۵۰۰-۱، ۰۱۱-۵۰۰-۱، ۴۶-۵۰۰-۱، ۰۲۶-۵۰۰-۱، ۰۳۸-۵۰۰-۱؛ ساخت ایران) اندازه‌گیری شدند. همچنین غلظت هورمون‌های تیروئیدی و تستوسترون با روش الایزا توسط دستگاه پلیت ریدر با استفاده از کیت‌های تجاری پیشگامان سنجش شد. داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SAS، مطابق مدل آماری (۱) زیر تجزیه شدند (Taherpour et al., 2009).

مدل آماری (۱) $Yij= \mu + Ti + eij$

در این رابطه، Yij، مقدار هر مشاهده؛ µ، میانگین جامعه؛ Ti، اثر تیمار و eij، اثرات خطای آزمایش است.

جدول ۱- مواد تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌ی پایه

Table 1- Ingredients and the chemical composition of basal diet

اجزای جیره Ingredients	درصد %
ذرت Corn	48.09
کنجاله سویا Soybean meal (44% protein)	36.39
روغن سویا Soybean oil	1.21
گندم Wheat	5.00
کنجاله گلوتن ذرت Corn gluten meal	5.00
دی کلسیم فسفات Dicalcium phosphate	2.00
پودر صدف Oyster shell	1.56
نمک طعام Common salt	0.18
جوش شیرین Sodium bicarbonate	0.21
مکمل ویتامینی و معدنی[1] Vitamin and mineral Premix[1]	0.25
دی ال – متیونین DL-Methionine	0.11
ترکیب شیمیایی (درصد) Chemical composition (%)	
انرژی قابل سوخت‌وساز (کیلوکالری در کیلوگرم) Metaboliazible energy (kcal/kg)	2816
پروتئین خام Crude protein	23.31
کلسیم Calcium	1.81
فسفر قابل‌دسترس Available phosphorus	0.44
لیزین Lysine	1.14
ترئونین Threonine	0.87
متیونین Methionine	0.48
متیونین+ سیستین Methionine+ Cystine	0.84

[1]هر کیلوگرم جیره حاوی ۸۶۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین K، ۱۲ میکروگرم ویتامین B12 ، ۳۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3، ۴۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین ریبوفلاوین، ۷۸۳۰ میکروگرم نیاسین، ۱۷ میلی‌گرم پنتانوئیک اسید، ۲۴۶۰ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۱۵۰ میلی‌گرم بیوتین، ۷۵۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۷۴۵۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۶۴۷۷۵ میلی‌گرم روی، ۸۶۹ میلی‌گرم ید، ۱۴۲۰۰۰ میلی‌گرم سلنیوم.

[1]Supplied per kg diet: vitamin A, 86000 IU; vitamin E, 11000 IU; vitamin K3, 2200 mg; vitamin B12, 12 µg; vitamin D3, 3,000 IU; riboflavin, 4000 mg; niacin, 7830 µg; pantothenic acid, 17 mg; pyridoxine, 2460 mg; biotin, 150 mg, Fe, 75000 mg; Mn, 74500 mg; Zn, 64775 mg; I, 869 mg and Se, 142000 mg.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به مصرف خوراک، وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در بلدرچین‌های تغذیه شده با عصاره نعناع فلفلی و کفیر در جدول ۲،

۳ و ۴ گزارش شده است. کفیر و عصاره نعناع فلفلی تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک بلدرچین ژاپنی نداشت (P>۰/۰۵؛ جدول ۲). مطالعه عزیزی و همکاران (Azizi *et al.*, 2017) نشان داد که استفاده از عصاره نعناع فلفلی در جیره بلدرچین ژاپنی تأثیر بر خوراک مصرفی ندارد که با نتایج این پژوهش مطابقت داشت. محققان نشان دادند که استفاده از کفیر در مدت ۴۲ روز در جوجه‌های گوشتی تأثیری بر روی مصرف خوراک ندارد که با نتایج حاضر مطابقت دارد (Toghyani *et al.*, 2015).

افزودن عصاره نعناع و کفیر به‌طور معنی‌داری سبب بالا رفتن وزن در بلدرچین‌ها ژاپنی شد (P<۰/۰۵؛ جدول ۳). بالاترین افزایش وزن بدن مربوط به تیمار ۴ در هفته سوم و چهارم نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد (P<۰/۰۵)؛ ولی بین تیمار ۴، ۳ و ۲ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵؛ جدول ۲).

جدول۲. تأثیر عصاره نعناع فلفلی و کفیر در آب آشامیدنی بر مصرف خوراک (گرم در هفته) بلدرچین ژاپنی به‌صورت هفتگی

Table 2. Effect of Mentha pipperita extract and **kefir** in drinking water on feed intake (g per week) Japanese quail on a weekly basis

پارامتر Parameters	تیمارهای آزمایشی Treatments					
	شاهد control	نعناع فلفلی ۵ درصد Mentha pipperita extract 0.5%	کفیر ۲ درصد kefir 2%	نعناع فلفلی ۵ درصد+ کفیر ۲ درصد Mentha pipperita extract 0.5% + kefir 2%	SEM[1]	p-value
مصرف خوراک (گرم در روز) Daily feed intake, g per week						
هفته اول Week1	41.63	42.06	41.02	41.85	0.652	0.714
هفته دوم Week2	88.17	87.80	87.90	86.17	0.883	0.405
هفته سوم Week3	112.68	113.00	113.05	120.25	0.977	0.503
هفته چهارم Week4	146.00	146.75	146.25	147.25	0.665	0.367
هفته پنجم Week5	175.75	176.25	175.25	174.25	0.810	0.382

[1] خطای استاندارد

[1]SEM: Standard error of the means

در پژوهشی که به بررسی تاثیر کفیر بر عملکرد جوجه گوشتی انجام شد، نشان دادند که استفاده از کفیر به عنوان یک پروبیوتیک طبیعی باعث افزایش معنی‌داری در وزن بدن شد (Toghyani *et al.*, 2015) که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد. محققان نشان دادند که استفاده از کفیر در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی باعث افزایش وزن بدن نسبت به گروه شاهد می‌شود (Cenesiz *et al.*, 2008). همچنین در پژوهشی گزارش کردند، استفاده از کفیر در جیره غذایی جوجه گوشتی به مدت ۵ هفته باعث افزایش معنی دار در وزن بدن شد (Cho *et al.*, 2013). در این پژوهش ترکیب کفیر با عصاره نعناع فلفلی باعث افزایش وزن بلدرچین‌های ژاپنی نسبت به دیگر تیمارها شد، عصاره نعناع فلفلی دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی، محرک ترشح شیره‌های گوارشی و میکروب‌کشی قوی است، و منتول موجود در این اسانس با کاهش میکروب‌های مضر کانال گوارش و نیز از طریق افزایش ترشحات لوزالمعده و دیگر اندام‌های گوارشی باعث افزایش هضم و جذب مواد مغذی و در نتیجه وزن بلدرچین‌ها را بهبود می‌بخشد؛ همچنین گزارش شده است که با سازوکارهای مذکور، عصاره نعناع فلفلی باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی و محرک هضم غذا در مرغ است (Azizi *et al.*, 2017). کفیر حاوی مخلوط پیچیده‌ای از باکتری‌ها و مخمرهای اسید لاکتیک است که به‌عنوان پروبیوتیک طبیعی گزارش شده است (Fuller, 1992; Purutoglu *et al.*, 2019). در واقع کفیر می‌توانند سلامت روده را با مهار رشد پاتوژن‌ها ترویج و به نفع میکروارگانیسم‌های مفید عمل کنند (Erdogan *et al.*, 2019)، در نتیجه هر دو این ماده سبب افزایش هضم و جذب مواد مغذی شده و در نتیجه درصد تولید و عملکرد بلدرچین را بهبود می‌بخشد (Kafshdouzan *et al.*, 2013). استفاده از پودر گوجه‌فرنگی باعث بهبود عملکرد در بلدرچین ژاپنی می‌شود (Bandforouzi *et al.*, 2019)، همچنین گزارش شده است که با سازوکارهای مذکور، اسانس نعناع و کفیر باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی شده و محرک هضم غذا در مرغ و جوجه گوشتی است (Kafshdouzan *et al.*, 2013).

جدول۳- تأثیر عصاره نعناع فلفلی و کفیر در آب آشامیدنی بر افزایش وزن (گرم در هفته) بلدرچین ژاپنی به صورت هفتگی

Table 3- Effect of Mentha pipperita extract and kefir in drinking water on weight gain (g per week) of Japanese quail during 1-35 days of age

پارامتر Parameters	تیمارهای آزمایشی Treatments					
	شاهد control	نعناع فلفلی ۵ درصد Mentha pipperita extract 0.5%	کفیر ۲ درصد kefir 2%	نعناع فلفلی ۵ درصد+ کفیر ۲ درصد Mentha pipperita extract 0.5% + kefir 2%	SEM[1]	p-value
وزن (گرم در هفته) Body weight, g per week						
هفته اول Week1	17.50	17.50	18.77	17.62	0.584	0.378
هفته دوم Week2	42.50	42.25	42.56	43.50	1.120	0.869
هفته سوم Week3	44.62[b]	46.57[ab]	46.50[ab]	48.87[a]	0.729	0.011
هفته چهارم Week4	47.50[b]	48.75[ab]	48.50[ab]	51.72[a]	0.811	0.017
هفته پنجم Week5	30.67	32.95	32.42	34.00	0.966	0.157

[۱]خطای استاندارد

[a,b] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($p<0.05$).

[1]SEM: Standard error of the means,

.[a,b] Means with different letters within a row are statistically significant ($p<0.05$).

افزودن عصاره نعناع و کفیر به آب آشامیدنی تنها در هفته سوم باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی شد؛ به‌طوری‌که در تیمار ۳ و ۴ نسبت به تیمار ۲ و ۱ ضریب تبدیل غذایی بهبود یافت (جدول. ۴)؛ با این وجود بین تیمار ۳ و۴ و بین تیمار ۲ و ۱ تفاوتی آماری مشاهده نشد (P>۰/۰۵؛ جدول ۴). در پژوهشی که به منظور بررسی تأثیر عصاره نعناع بر بلدرچین ژاپنی انجام شد نشان دادند که نعناع تأثیر بر روی ضریب تبدیل غذایی ندارد که نتایج این پژوهش مطابقت داشت. همچنین گزارش شده است که اسانس نعناع (Azizi *et al.*, 2017) و کفیر (Toghyani *et al.*, 2015) باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی شده و محرک هضم غذا در مرغ و جوجه گوشتی است. در کل با توجه به پژوهش‌های گذشته در این زمینه و همچنین این پژوهش ترکیب توأم عصاره نعناع و کفیر باعث بهبود در ضریب تبدیل غذایی می‌شود.

در تحقیقی اثرات کفیر در سطوح مختلف ۳، ۶، ۹ و ۱۲ درصد آب نوشیدنی را روی عملکرد و آنزیم‌های کبدی در بلدرچین ژاپنی مورد بررسی قرار دادند، نشان دادند که افزایش سطح کفیر نسبت به دوزهای پایین از عملکرد پایین‌تری برخوردار است (Vahdatpour and Babazadeh, 2016). لوکووا و همکاران (Lovkova *et al.*, 2001) نیز بیان کردند که جیره‌های حاوی نعناع فلفلی از طریق بهبود تعادل میکروفلورای دستگاه گوارش و کاهش جمعیت میکروبی مضر، قادر به ایجاد شرایط مناسب‌تری برای بهره‌وری از مواد غذایی خوراک و در نتیجه رشد و عملکرد بهتری در جوجه گوشتی می‌شود. در مطالعه یامان و همکاران (Yaman *et al.*, 2006) گزارش شده است که کفیر اضافه شده به آب آشامیدنی جوجه گوشتی با افزایش وزن بدن و افزایش وزن روزانه و کاهش مصرف خوراکی روزانه و ضریب تبدیل غذایی عملکرد را بهبود می‌بخشد. مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای آزمایشی بر متابولیت‌های پلاسما شامل کلسترول، تری گلیسرید، LDL، HDL و گلوکز به ترتیب در جدول (۵) آورده شده است. نتایج نشان داد که غلظت کلسترول در تیمار ۴ پایین‌تر بود (P<۰/۰۵). پایین‌ترین غلظت تری‌گلسیرید به ترتیب در تیمار ۴، ۳، ۲ مشاهده شد (P<۰/۰۵). سطح LDL در تیمار ۳ و ۴ به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد کاهش و HDL افزایش یافت (P<۰/۰۵). اثر تیمارهای آزمایشی بر غلظت گلوکز معنی‌دار نبود.

جدول٤- تأثیر عصاره نعناع فلفلی و کفیر در آب آشامیدنی بر ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم) بلدرچین ژاپنی به‌صورت هفتگی

Table 4- Effect of Mentha pipperita extract and kefir in drinking water on feed conversion ratio (g / g) Japanese quail on a weekly basis

پارامتر Parameters	تیمارهای آزمایشی Treatments					
	شاهد control	نعناع فلفلی ۵ درصد Mentha pipperita extract 0.5%	کفیر ۲ درصد kefir 2%	نعناع فلفلی ۵ درصد+ کفیر ۲ درصد Mentha pipperita extract 0.5% + kefir 2%	SEM[1]	p-value
ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم) Feed: gain, g:g						
هفته اول Week1	2.34	2.47	2.46	2.42	0.047	0.242
هفته دوم Week2	2.11	2.13	2.11	2.11	0.023	0.903
هفته سوم Week3	2.29[a]	2.29[a]	2.22[b]	2.23[b]	0.019	0.038
هفته چهارم Week4	3.00	2.98	2.95	2.96	0.044	0.086
هفته پنجم Week5	2.90	2.90	2.92	2.88	0.030	0.861

[۱]خطای استاندارد

[a,b] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($p<0.05$).

[1]SEM: Standard error of the means

[a,b] Means with different letters within a row are statistically significant ($p<0.05$)..

سازوکار احتمالی بروز چنین اثراتی به‌وسیله‌ی عصاره نعناع به ترکیبات تیمول و منتول موجود در ترکیب آن نسبت داده می‌شود؛ در واقع نعناع فعالیت آنزیم ۳-هیدروکسی -۳- متیل‌گلوتاریل-CoA ردوکتاز کبدی را مهار نموده و در نتیجه ساخت کلسترول را کاهش می‌دهد، به‌نظر می‌رسد یکی از دلیل کاهش کلسترول پلاسما در اثر مصرف نعناع در این آزمایش به فعالیت ترکیبات ثانویه نعناع باشد (Dosti *et al.*, 2014). از طرف دیگر ترکیبات فعال در نعناع از طریق افزایش فعالیت سلول‌های کبدی باعث افزایش غلظت اسیدهای صفراوی می‌شود. در واقع غلظت بالای اسیدهای صفراوی در روده کوچک، هضم چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی را افزایش می‌دهد، زیرا اسیدهای صفراوی برای امولیسون کردن اجزای چربی و در نتیجه شکل‌گیری میسل‌ها ضروری هستند (Zubair and Leeson, 1996)، بنابراین نعناع سبب حذف یا کاهش کلسترول به‌وسیله سلول‌های کبدی و همچنین جذب کلسترول توسط روده می‌شود که نتیجه آن کاهش کلسترول است (Crossland, 1980). همچنین نعناع با افزایش گیرنده‌های LDL در سطح کبد، کاتابولیسم LDL را نیز تسریع می‌کند (Clegg *et al.*, 1999). افزون بر این، نعناع از فعالیت آنزیم اسید چرب سنتاز جلوگیری و بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب را افزایش می‌دهد؛ در نتیجه، ذخیره‌ی چربی را به‌طور مؤثری کاهش می‌دهد (Clegg *et al.*, 1999). غلظت کلسترول HDL برخلاف غلظت کلسترول LDL عمل حفاظت و پیشگیری را از طریق برداشت کلسترول از نسوج به عهده دارد و بالا بودن غلظت کلسترول HDL باعث کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی می‌شود درحالی‌که بالا بودن غلظت کلسترول LDL حتی در صورت طبیعی بودن کلسترول کل باعث افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های فوق می‌شود (Moravej, 2008). احتمال دارد که کاهش غلظت کلسترول LDL در تیمارها حاوی نعناع به دلیل افزایش گیرنده‌های کلسترول LDL توسط ترکیبات این گیاه باشد. این سازوکارها نشان می‌دهد که چگونه نعناع می‌تواند سطح ذخیره‌ی چربی را کاهش، اکسیداسیون آن را افزایش و چربی‌های پلاسمایی را تعدیل نماید. دوستی و همکاران (Dosti *et al.*, 2014) گزارش کردند که با افزودن برخی مواد گیاهی مانند نعناع به جیره جوجه‌های گوشتی، غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید پلاسما را کاهش می‌دهد، که با نتایج حاضر مطابقت داشت.

جدول ۵- تأثیر عصاره نعناع فلفلی و کفیر در آب آشامیدنی بر متابولیت‌های پلاسمای بلدرچین ژاپنی

Table 5. Effect of Peppermint extract and **kefir** plasma metabolites in drinking water on Japanese quail

	تیمارهای آزمایشی Treatments					
متابولیت‌های پلاسما Plasma metabolites	شاهد control	نعناع فلفلی ۵ درصد Mentha pipperita extract 0.5%	کفیر ۲ درصد kefir 2%	نعناع فلفلی ۵ درصد+ کفیر ۲ درصد Mentha pipperita extract 0.5% + kefir 2%	SEM[1]	p-value
کلسترول (mg/dL) Cholesterol	178.50[a]	174.37[b]	173.50[b]	168.50[c]	1.402	0.0003
تری‌گلسیرید Triglyceride (mg/dL)	194.00[a]	189.00[ab]	188.00[ab]	183.00[b]	2.310	0.0297
لیپوپروتئین با چگالی بالا HDL (mg/dL)	46.75[a]	50.87[b]	52.00[bc]	56.87[c]	1.563	0.0081
لیپوپروتئین با چگالی LDL (mg/dL)	70.50[a]	66.37[ab]	65.12[b]	61.12[b]	1.766	0.0011
گلوکز) (mg/dL) Glucose	193.13	193.87	194.37	194.12	2.259	0.9816

[1] خطای استاندارد

[a,b] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($p<0.05$).

[1]SEM: Standard error of the means

[a,b] Means with different letters within a row are statistically significant ($p<0.05$).

در مطالعه‌ای طیغانی و همکاران (Toghyani *et al.*, 2015) که به بررسی تأثیر شیر کفیر به‌عنوان یک پروبیوتیک طبیعی بر روی پروفیل‌های لیپیدی و سامانه ایمنی در جوجه گوشتی انجام شد؛ نشان دادند که استفاده از سطح ۲ درصد شیر کفیر در آب آشامیدنی باعث افزایش HDL نسبت به گروه کنترل می‌شود، همچنین در جوجه‌های گوشتی که کفیر دریافت کردند از نظر لیپید و کلسترول پایین‌تر بودند، در واقع غلظت پایین‌تر کلسترول پلاسما در جوجه‌های گوشتی با کفیر شیر ممکن است به دلیل هضم کلسترول توسط باکتری‌های لاکتوباسیل باشد که با نتایج این پژوهش مطابق داشت. محققین بیان کردند که میکروارگانیسم‌های موجود در دستگاه گوارش می‌توانند کلسترول موجود در روده را مورد متابولیسم قرار دهند و بنابراین سطح جذب مقدار کلسترول کاهش یافت. لاکتوباسیل‌هایی که دارای فعالیت هیدرولیتیکی بالای نمک‌های صفراوی هستند به کونژوگه کردن نمک‌های صفراوی پاسخ می‌دهند و به‌طور کلی میکروارگانیسم‌های دستگاه گوارش می‌توانند تولید کلسترول را مهار کنند (Taherpour *et al.*, 2009). نتایج مطالعات سایر محققین مبین این است که مصرف پروبیوتیک‌ها رشد باکتری‌های اسیدلاکتیک را در دستگاه گوارش افزایش داد. میکروارگانیسم‌ها با غیرمزدوج ساختن نمک‌های صفراء، قابلیت جذب آنها را در pH پایین روده کاهش می‌دهند در نتیجه‌بخش زیادی از نمک‌های صفراوی به شکل مدفوع از بدن خارج شده و به دنبال این فرایند با افزایش نیاز به تبدیل کلسترول اسیدهای صفراوی در کبد از غلظت کلسترول سرم خون کاسته گردید (Salma *et al.*, 2007). از طرفی غلظت کلسترول موجود در ماهیچه و سینه همبستگی مثبتی با تغییرات کلسترول خون دارد که باعث کاهش کلسترول سرم خون گردید (Salma *et al.*, 2007). کلسترول ماهیچه و ران و سینه می‌تواند در سلامتی غذای انسانی نقش مفیدی داشته باشد و از بیماری‌های قلبی عروقی جلوگیری کند. با افزودن کفیر در آب آشامیدنی غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول کاهش یافت و مکمل نمودن عصاره نعناع با کفیر غلظت لیپیدهای خون را کاهش داد (Zubair and Leeson, 1996). در جدول ۶ تأثیر عصاره نعناع فلفلی و کفیر بر هورمون‌های تیروئیدی و هورمون تستوسترون نشان داده شده است، نتایج آزمایش نشان می‌دهد غلظت هورمون تیروئیدی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵)، با‌این‌حال داده‌های غیر معنی‌دار نشان داد که غلظت هورمون‌های تیروئیدی با تغذیه نعناع و کفیر افزایش یافت. غلظت هورمون تستوسترون به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت، به‌طوری‌که بیشترین غلظت تستوسترون در تیمار ۴ (۱/۹۸) مشاهده شد و کمترین میزان غلظت تستوسترون مربوط به تیمار شاهد (۰/۸۸) بود (P<۰/۰۵). تغییر در محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-گناد از برجسته‌ترین عوامل اثرگذار بر سیستم تولیدمثل است. تاکنون اثر بسیاری از عصاره‌های گیاهی مختلف بر محو هورمونی هیپوتالاموس- هیپوفیز-گناد انجام شده است. گزارش شده عصاره‌هایی مانند مرزنجوش (Kazemi *et al.*, 2012) و زنجبیل (Hemayatkhah Jahromi *et al.*, 2011) سبب افزایش میزان تستوسترون، LH و گاهی FSH شده و نقش مؤثری بر

فعال‌سازی محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- گناد داشته است. نعناع فلفلی با داشتن ترکیبات شیمیایی خاص می‌تواند مسیرهای سیگنالینگ تولید استروئیدهای جنسی در محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- گناد تحریک نمایند. این احتمال وجود دارد عصاره نعناع (منتول) با مهار مسیرهای لیپواکسیژناز و سیکلواکسیژناز از تبدیل آراشیدونیک اسید به واسطه‌ای التهابی مانند پروستاگلاندین‌ها جلوگیری نموده و با توجه به نقش پروستاگلاندین‌ها در تولید گونادوتروپین‌ها این ترکیبات موجود در نعناع از اثر خود تنظیمی منفی گونادوتروپین‌ها بر ترشح تستوسترون جلوگیری می‌نمایند.

جدول ٦. تأثیر عصاره نعناع فلفلی و کفیر در آب آشامیدنی بر هورمون‌های تیروئیدی و هورمون تستوسترون در بلدرچین ژاپنی

Table 6. The effect of peppermint extract and **kefir** in drinking water on thyroid hormones and testosterone in Japanese quail

پارامتر Parameters	تیمارهای آزمایشی Treatments شاهد control	نعناع فلفلی ۵ درصد Mentha pipperita extract 0.5%	کفیر ۲ درصد kefir 2%	نعناع فلفلی ۵ درصد+ کفیر ۲ درصد Mentha pipperita extract 0.5% + kefir 2%	SEM[1]	p-value
تری یدوتیرونین) (ng/mL) T3	1.15	1.19	1.22	1.27	0.172	0.782
تری یدوتیرونین) T4 (µg/dL)	1.61	1.67	1.62	1.72	0.135	0.584
تستوسترون Testosterone (ng/mL)	0.88[d]	1.25[c]	1.52[b]	1.98[a]	0.148	0.001

[۱] خطای استاندارد

[a,b] میانگین‌های با حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($p<0.05$).

[1]SEM: Standard error of the means

[a,b] Means with different letters within a row are statistically significant ($p<0.05$).

جدول ۷. تأثیر عصاره نعناع فلفلی و کفیر در آب آشامیدنی بر pH، رطوبت گوشت (درصد) و ظرفیت نگه‌داری آب (درصد) در بلدرچین ژاپنی

Table 7. Effect of peppermint extract and **kefir** in drinking water pH, moisture of meat (%) and water-holding capacity (%) in Japanese quail

پارامتر Parameters		تیمارهای آزمایشی Treatments شاهد control	نعناع فلفلی ۵ درصد Mentha pipperita extract 0.5%	کفیر ۲ درصد kefir 2%	نعناع فلفلی ۵ درصد+ کفیر ۲ درصد Mentha pipperita extract 0.5% + kefir 2%	SEM[1]	p-value
پی اچ pH	سینه Breast	5.95	6.10	6.05	6.17	0.195	0.726
	ران Thigh	6.30	6.42	6.49	6.56	0.215	0.826
رطوبت Moisture	سینه Breast	72.38	74.46	73.65	75.41	2.123	0.256
	ران Thigh	74.19	76.53	77.80	78.41	3.013	0.452
ظرفیت نگه‌داری آب Water-holding capacity	سینه Breast	56.61	59.23	57.16	58.32	1.952	0.187
	ران Thigh	59.34	61.58	60.79	62.10	1.632	0.325

خطای استاندارد

[1]SEM: Standard error of the means

مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای آزمایشی بر کیفیت گوشت شامل pH، رطوبت گوشت و ظرفیت نگه‌داری آب به ترتیب در جدول (۷) آورده شده است.

نتایج نشان داد که اثر تیماری‌های آزمایشی بر pH، رطوبت گوشت و ظرفیت نگه‌داری معنی‌دار نبود؛ هرچند در این بررسی pH گوشت سینه و ران تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، اما میزان pH در تیماری‌های تغذیه شده با نعناع و کفیر افزایش داشت. افزون بر این، در این بررسی pH گوشت ران بیش‌تر از سینه بود، به نظر می‌رسد محتوای گلیکوژن گوشت سینه (Kotula and Wang, 1994) دلیل کاهش pH (اسیدیته بالا) گوشت سینه در مقایسه با گوشت ران باشد. گزارش شده است که ظرفیت نگهداری آب به میزان pH وابسته است که با تغییرات pH در این بررسی هم‌خوانی دارد (Dransfield and Sosnicki, 1999). درصد رطوبت گوشت ران و سینه نیز تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی و جنسیت قرار نداشت، اما میزان آن در تیمارهای تیماری‌های تغذیه شده با نعناع و کفیر افزایش جزئی داشت، در این رابطه گزارش شده است (Lahucky *et al*., 2005). که ترکیبات آنتی‌اکسیدانی با تقویت ساختار چربی غشاء یاخته‌ای بازدارنده هدر رفت رطوبت گوشت می‌شوند.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به این تحقیق و ملاحظات اقتصادی به نظر می‌رسد استفاده از توأم کفیر ۲ درصد و نعناع فلفلی ۰/۵ درصد در آب آشامیدنی بتواند باعث بهبود عملکرد و تعدیل پروفیل‌های لیپیدی در بلدرچین‌های ژاپنی شود، همچنین باعث افزایش عملکرد تولیدمثلی در نرها می‌شود.

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از اساتید، کارشناسان فارم و آزمایشگاه مرکزی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان برای همکاری در اجرای این تحقیق حاضر قدردانی می‌گردد.

Refrences

1. Abbaspour, B., and S. D. Sharifi. 2016. A Study on the Antioxidant and Hypolipidemic Effects of Gracilariopsis Persica Seaweed in Japanese Quail. Research On Animal Production (Scientific and Research), 6(12): 12-19. doi: rap.sanru.ac.ir/article-1-558-fa.html (In Persian).
2. Akbari, M., and M. Torki. 2014. Effects of dietary chromium picolinate and peppermint essential oil on growth performance and blood biochemical parameters of broiler chicks reared under heat stress conditions. International Journal of Biometeorology, 58(6): 1383-1391. doi: 10.1007/s00484-013-0740-1.
3. Andogan B. C., B. Hasan, K. Selcuk, D. Mustafa, O. Demir, and M. Ethem. 2002. Antimicrobial activity and chemical composition of some essential oils. Archives of Pharmacal Research, 25 (6): 860–864.
4. Azizi, K., M. Daneshyar, S. M. Abtahi, and S. H. Goldani. 2017. Performance, carcass characteristics and immune response of Japanese quails to different levels of *Mentha piperita L.* powder. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 33(5):820-836. doi: 10.22092/IJMAPR.2017.109118.1933 (In Persian)
5. Bandforouzi, K., M. Rezaei, and M. KazemiFard. 2019. Effects of Different Levels of Tomato Powder with and without Addition of Enzymes on Performance, Blood Parameters and Antioxidant Status of Japanese Quails. Research on Animal Production, 10(23):11-21. doi: http://rap.sanru.ac.ir/article-1-888-en.html (In Persian).
6. Beuchat, L. R., and D. A. Golden. 1989. Antimicrobials occurring naturally in foods. Food Technology, 43: 134–142.
7. Castellini, C., C. mugani, and A. Dal Bosco. 2002. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. Meat Science, 60: 219-225. https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00124-3.
8. Cenesiz, S., H. A. Yaman, A. Ozcan, A. Kart, and G. Karademir. 2008. Effects of kefir as a probiotic on serum cholesterol, total lipid, aspartate amino transferase and alanine amino trans ferase activities in broiler chicks. Medycyna Weterynaryjna, 64(2):168-170.
9. Cho J. H., Z. F. Zhang, and I. H. Kim .2013. Effects of single or combined dietary supplementation of b-glucan and kefir on growth performance, blood characteristics and meat quality in broilers. British Poultry Science, 54:216–221.
10. Clegg R. J., B. Middleton, G. D. Bell, D. With, A. Szabo, and O. Gasic. 1999. Pharmacological studies of Mentha longifolia phenolic extracts. II. Hepatoprotective activity. Pharmaceutical biology, 37: 221-224. https://doi.org/10.1076/phbi.37.3.221.6306.
11. Crossland, J. 1980. Lewiss Pharmacologi, 5th Ed. Churchill. P:656-657.
12. Dagnew, M. B. and Gunther. E. 1990. Epidemiology of communicable skin diseases in school children of a rural area in North Ethiopia. Dermatologische Monatschrift, 176(4): 219-223.
13. Dosti, A., K. Taherpour, J. Nasr, and H. Ghasemi. 2014. The comparative effects of dietary peppermint *(Mentha pipperita)*, probiotic and prebiotic on growth performance and serum biochemical parameters of broilers

performance. Animal Sciences Journal, 101: 91-101.(In Persian)
14. Dransfield, E., and A. A. Sosnicki. 1999. Relationship between muscle growth and poultry meat quality. Poultry Science, 78: 743-746. https://doi.org/10.1093/ps/78.5.743
15. Erdogan, F. S., S. Ozarslan, Z. B. Guzel-Seydim, and T. K. Tas. 2019. The effect of kefir produced from natural kefir grains on the intestinal microbial populations and antioxidant capacities of Balb/c mice. Food Research International, 115: 408-413. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.080.
16. Fuller R. 1992. Probiotics: Applications and practical aspects. Chapmand and Hall.London.
17. Hafeez A., K. Manner, C. Schieder, and J. Zentek. 2015. Effect of supplementation of phytogenic feed additives (powdered vs. encapsulated) on performance and nutrient digestibility in broiler chickens. Poultry Science, 95 (3): 622–629. https://doi.org/10.3382/ps/pev368.
18. Hemayatkhah Jahromi V., K. Parivar, and M. Forozanfar, 2011. The Effect of Cinnamon Extract on Spermatogenesis Hormonal Axis of Pituitary Gonad in Mice. Iranian Journal of Applied Animal Science, 1 (2): 99-103.
19. Kafshdouzan, K., B. Rouzbehan, and M. Moslemy. 2013. Reviewing the role of probiotics used in poultry feeding on health promotion of chicken meet. Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology, 7(5): 821-828. http://nsft.sbmu.ac.ir/article-1-1083-en.html (In Persian).
20. Kazemi, P., H. Jowhary, E. Sharifi, and A. Zeraatpishe. 2012. Androgenic effect of origanum vulgarel l. spp viride extract on hormone level of pituitary-gonadal axis in mature male vistar rats. Journal of Arak University of Medical Sciences, 14(6): 89-96. http://jams.arakmu.ac.ir/article-1-794-en.html (In Persian).
21. Kotula, K. L. and Y. Wang. 1994. Characterization of broiler meat quality factors as influenced by feed withdrawal time. Journal of Applied Poultry Research, 3: 103-110.
22. Lahucky, R., I. Bahelka, K. Novotna, and K. Vasickova, 2005. Effects of dietary vitamin E and vitamin C supplementation on the level of α-tocopherol and L-ascorbic acid in muscle and on the antioxidative status and meat quality of pigs. Czech Journal of Animal Science, 50: 175-184.
23. Lovkova M. Y., Buzuk, G. N. Sokolova S. M. and Klimenteva. N. I. 2001. Chemical features of medicinal plants. Applied Biochemistry and Microbiology, 37 (3): 229–237.
24. Moravej, H. 2008. Poultry behaviour and welfare. University of Tehran Press. Vol. 3. 978-964-03-5852-8.
25. Puerari, C., K. T. Magalhaes, and R. F. Schwan. 2012. New cocoa pulp-based kefir beverages: Microbiological, chemical composition and sensory analysis. Food Research International, 48 (2): 634–640. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.06.005.
26. Purutoglu, K., H. Ispirli, M. O.Yuzer, H. Serencam, and E. Dertli. 2019. Diversity and functional characteristics of lactic acid bacteria from traditional kefir grains. International Journal of Dairy Technology, 70:1–10. https://doi.org/10.1111/1471-0307.12633.
27. Salma U., A. G. Miah, T. Maki, M. Nishimura, and H. Tsujii. 2007. Effect of dietary Rhodobacter capsulatus on cholesterol concentration and fatty acid composition in broiler meat. Poultry Science, 86(9): 1920-1926. https://doi.org/10.1093/ps/86.9.1920.
28. Sharifi, M., A. Moridnia, D. Mortazavi, M. Salehi, M. Bagheri and A. Sheikhi. 2017. Kefir: A powerful probiotics with anticancer properties. Medical Oncology, 34(183): 1–7. doi: 10.1007/s12032-017-1044-9.
29. Taghavi, N., L. Nateghi, and S. Berenji. 2018. Feasibility of functional ice cream on the basis of green coffee fiber and kefir seeds. Journal of Food Research, 28(2): 161-177. (In Persian)
30. Taherpour K., H. Moravej, M. Shivazad, M. Adibmoradi, and B. Yakhchali. 2009. Effects of dietary probiotic, prebiotic and butyric acid glycerides on performance and serum composition in broiler chickens. African Journal of Biotechnology, 8 (10): 2329-2334.
31. Toghyani M., M. S. kazem, M. Modaresi, and N. Landy. 2015. Evaluation of kefir as a potential probiotic on growth performance, serum biochemistry and immune responses in broiler chicks. Animal Nutrition, 1(4): 305-309. https://doi.org/10.1016/j.aninu.2015.11.010.
32. Vahdatpour, T., and D. Babazadeh. 2016. The effects of kefir rich in probiotic administration on serum enzymes and performance in male Japanese quails. Journal of Animal and Plant Science, 26: 34–39.
33. Van der Zijpp, A. J. 1999. Animal food production: the perspective of human consumption, production, trade and disease control. Livestock Production Science, 59 (2-3): 199–206. https://doi.org/10.1016/S0301-6226(99)00027-5.
34. Vimercati, W. C., C. Silva Araujo, L. L. Macedo, H. C. Fonseca, J. S. Guimaraes, L. R. de Abreu, and S. M. Pinto. 2020. Physicochemical, rheological, microbiological and sensory properties of newly developed coffee flavored kefir. LWT - Food Science and Technology, https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109069.
35. Yaman H., Z. Ulukanli, M. Elmali, and Y. Unal .2006. The effect of a fermented probiotic, the kefir, on intestinal flora of poultry domesticated geese. Health & Environmental Research Online (HERO), 157 (7): 379–38.
36. Zubair A. K., and S. Leeson. 1996. Compensatory growth in the broiler chicken: a review. Worlds Poultry Science Journal, 52: 189–201. https://doi.org/10.1079/WPS19960015.